

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-108184

(43)Date of publication of application : 24.04.1998

.....  
(51)Int.Cl. H04N 7/30

H03M 7/40

H04N 1/41

.....  
(21)Application number : 08-261531 (71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 02.10.1996 (72)Inventor : KITAMURA TAKUYA

.....  
(54) IMAGE DATA PROCESSING UNIT AND ITS METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the image data processing unit in which production of an overflow is effectively suppressed without deteriorating the image quality.

SOLUTION: In quantization sections 202-1 to 202-n, a plurality of quantization indices including maximum quantization indices are used for quantization and a code length at the quantization level is obtained. An object code length decision section 206 obtains a final object code amount S206 to satisfy the object code length based on the code length above. Simultaneously in the case that the code length is longer than the object code length even when the maximum quantization index is in use, it is discriminated that an overflow takes

place. A binary search section 208 obtains a quantization index S208 satisfying the final object code amount. A quantization section 3 uses the quantization index S208 to conduct quantization.

-----  
LEGAL STATUS [Date of request for examination] 30.01.2003  
[Date of sending the examiner's decision of rejection] 04.01.2006  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

### [Claim(s)]

[Claim 1] In the image data processor which determines that a quantization index will make the coded data of digital image data below into target code length, and quantizes said digital image data based on the quantization index concerned Said digital image data by which orthogonal transformation was carried out are quantized using two or more quantization indexes which are different from the conversion means which carries out orthogonal transformation of the digital image data to a frequency domain in mutual [ containing the greatest quantization index ]. A target code length decision means to ask for code length from those quantization level, respectively, and to determine policy objective code length based on the code length concerned and target code length, When the coded data quantized using said greatest quantization index does not become said below target code length and it is not judged with an overflow judging means to judge with it being overflow, and said overflow A quantization index decision means to ask for the minimum quantization index with which said coded data becomes said below determined policy objective code length by binary search, The image data processor which has a quantization means to quantize said digital image data by which orthogonal transformation was carried out, based on said determined quantization index.

[Claim 2] Said target code length decision means is an image data processor according to claim 1 which uses straight-line approximation and determines said policy objective code length when said target code length exists between two code length obtained using a different quantization index.

[Claim 3] the code length who used the minimum quantization index concerned and was obtained when said target code length of said target code length decision means was longer than the code length obtained using the minimum quantization index with which the target code length decision means concerned is equipped -- constant twice -- the image data processor according to claim 1 which makes the value carried out said policy objective code length.

[Claim 4] It is the image data processor according to claim 1 which has further a data

division means to divide said digital image data into two or more block data, and said conversion means, said target code length decision means, an overflow judging means, said quantization index decision means, and said quantization means are said block data units, and performs each processing.

[Claim 5] It is the image data processor according to claim 1 with which it has further an activity detection means to detect activity, based on said digital image data or said digital image data by which orthogonal transformation was carried out, and said target code length decision means performs said quantization based on said detected activity.

[Claim 6] Said target code length decision means is an image data processor according to claim 1 which determines policy objective code length per one frame.

[Claim 7] The image data processor according to claim 1 which has further the variable-length-coding means which carries out variable length coding of said quantized quantization level.

[Claim 8] Said conversion means is an image data processor according to claim 1 which carries out the discrete cosine transform of the digital image data.

[Claim 9] In the image-data-processing approach which determines that a quantization index will make the coded data of digital image data below into target code length, and quantizes said digital image data based on the quantization index concerned Carry out orthogonal transformation of the digital image data to a frequency domain, and said digital image data by which orthogonal transformation was carried out are quantized using two or more quantization indexes which are different in mutual [ containing the greatest quantization index ]. Ask for code length from those quantization level, respectively, and it is based on the code length concerned and target code length. When policy objective code length is determined, it judges with it being overflow when the coded data quantized using said greatest quantization index does not become said below target code length and it is not judged with said overflow The image-data-processing approach that said coded data asks for the minimum quantization index which becomes said below determined policy objective code length by binary search, and quantizes said digital image data by which orthogonal transformation was carried out based on said determined quantization index.

[Claim 10] The image-data-processing approach according to claim 9 of using straight-line approximation and determining said policy objective code length when said target code length exists between two code length obtained using a different quantization

index.

[Claim 11] the code length who used the minimum quantization index concerned and was obtained when said target code length was longer than the code length obtained using the minimum quantization index which it had in said target code length decision processing -- constant twice -- the image-data-processing approach according to claim 9 which makes the value carried out said policy objective code length.

[Claim 12] The image-data-processing approach according to claim 9 of dividing said digital image data into two or more block data, and performing said transform processing, said target code length decision processing, said overflow judging processing, said quantization index decision processing, and said quantization processing in said block data unit.

[Claim 13] The image-data-processing approach according to claim 9 of detecting activity and performing said quantization in said target code length decision processing based on said detected activity based on said digital image data or said digital image data by which orthogonal transformation was carried out.

[Claim 14] The image-data-processing approach according to claim 9 of determining policy objective code length per one frame.

[Claim 15] The image-data-processing approach according to claim 9 which carries out variable length coding of said quantized quantization level.

[Claim 16] Said orthogonal transformation is the image-data-processing approach according to claim 9 which is a discrete cosine transform.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the image data processor which controls overflow by the increment in a bit rate, and its approach in compression processing of a digital image.

[0002]

[Description of the Prior Art] DCT represented by MPEG (Moving Pictures Expert Group) specification (DiscreteCosine Transform) In the image compression technology of the adopted digital video signal, generally, code length control is performed so that a bit stream may satisfy a desired rate. In this control, feedback control of the code length is carried out by the former based on relation and current average rate of a former quantization step and code length.

[0003] Drawing 7 is the block diagram of the picture compression equipment 10 of the conventional DCT method. As shown in drawing 7, picture compression equipment 10 has the macro blocking section 1, the DCT section 2, the quantization section 3, the VLC section 4, a buffer 5, and the quantized control section 6.

[0004] With picture compression equipment 10, after the image according to the inputted video signal is changed into a frame format from field format, it is divided into the macro block with which it consists of some DCT blocks in the macro flocculation section 1. This macro block S1 is outputted to the DCT section 2. The luminance signals (Y) and color-difference signals (Cb, Cr) of 16x16 overlap, and a macro block consists of MPEG. Specifically, in the case of 4:2:0, a macro block consists of a total (DCT) of six blocks with four blocks of 8x8 about Y, and every one block of 8x8 about each of Cb and Cr.

[0005] The DCT section 2 performs DCT (discrete cosine transformation) for every block (DCT) which constitutes the macro block S1, and outputs the DCT multiplier S2 to the quantization section 3. The quantization control section 6 asks for a quantization index in consideration of the bit rate of the output S5 of a buffer 5, and outputs this quantization index S6 to the quantization section 3. In the code length control in the test model of MPEG 2 generally used in dynamic-image compression, while controlling quantization

based on activity (the ease of image quality degradation of being visible to a macro block) for every macro block, feedback control is carried out using the relation between the quantization index at the time of encoding the residue of a virtual buffer, and before, and generating code length. In this control, it feeds back so that an average bit rate may be made regularity.

[0006] Based on the quantization index S6, the quantization section 3 quantizes the DCT multiplier S2, and outputs the quantization level S3 which is quantized data to the VLC section 4. The VLC section 4 turns the quantization level S3 VLC (Variable Length Code: variable-length sign), and outputs bit stream S4 to a buffer 5. At this time, the relation between generating code length and a quantization index is fed back to the quantization control section 6 through a buffer 5. Bit stream S4 is outputted as a bit stream S5 through a buffer 5.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, it is difficult to control by the conventional picture compression equipment 10 mentioned above to store the frame of predetermined number of sheets in a predetermined bit rate from performing feedback control in the quantization control section 6, so that an average bit rate may be made regularity. Therefore, in case it records on record media, such as a tape, the die length of a frame unit becomes an indeterminate. Consequently, it becomes difficult to specify the break of the image on a record medium, and it becomes very inconvenient by operability, such as shuttle playback of edit. Moreover, in a part like a scene change, the past statistical data cannot be used, but a rate fluctuates momentarily, overflow takes place depending on application, some DCT multiplier data are lost, and extreme image quality degradation may be caused.

[0008] Moreover, since it is feedback control, a reaction will become slow although vibration will decrease, if it becomes in vibration and damping is enlarged, although a reaction is early when damping is made small. Thus, it can be said that conventional picture compression equipment 10 is unsuitable for application like VTR. Especially the problem of overflow mentioned above is fatal. That is, although priority can be given to the more important multiplier of a low degree and a high order multiplier can be thrown away if it turns out that overflow takes place beforehand, for that purpose, the existence of overflow must be predicted.

[0009] In order to solve the trouble of such overflow, the technique controlled by

feedforward control to record at a fixed-length rate is proposed. However, by this technique, since a very big quantization step is used in order to decrease the occurrence frequency of overflow, the problem that image quality will deteriorate on the whole will newly arise.

[0010] It aims at offering the image data processor which can control generating of overflow effectively, and its approach, without making this invention in view of the trouble of the conventional technique mentioned above, and degrading image quality.

[0011]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the purpose mentioned above, the image data processor of this invention It is determined that a quantization index will make the coded data of digital image data below into target code length. The conversion means which is the image data processor which quantizes said digital image data, and carries out orthogonal transformation of the digital image data to a frequency domain based on the quantization index concerned, Said digital image data by which orthogonal transformation was carried out are quantized using two or more quantization indexes which are different in mutual [ containing the greatest quantization index ]. A target code length decision means to ask for code length from those quantization level, respectively, and to determine policy objective code length based on the code length concerned and target code length, When the coded data quantized using said greatest quantization index does not become said below target code length and it is not judged with an overflow judging means to judge with it being overflow, and said overflow A quantization index decision means to ask for the minimum quantization index with which said coded data becomes said below determined policy objective code length by binary search, Based on said determined quantization index, it has a quantization means to quantize said digital image data by which orthogonal transformation was carried out.

[0012] In the image data processor of this invention, in an overflow judging means, when the coded data quantized using said greatest quantization index does not become said below target code length, it judges with it being overflow. Consequently, before performing dichotomizing search processing, overflow can be detected appropriately and it can avoid appropriately that the quantization index which was mistaken in the dichotomizing search means is called for.

[0013]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the image data processor concerning the



operation gestalt of this invention is explained. This image data processor is used for the digital video tape recorder which records for example, a digital video signal on a magnetic tape by the rotary head.

[0014] Drawing 1 is the block diagram of the picture compression equipment 100 of the DCT method concerning the operation gestalt of this invention. Drawing 6 is the timing chart of the processing in the picture compression equipment 100 shown in drawing 1. In the following explanation, it processes so that it may be satisfied with an one-frame unit of desired code length.

[0015] As shown in drawing 1, picture compression equipment 100 has the macro blocking section 1, the DCT section 2, the quantization section 3, the VLC section 4, a buffer 5, the activity detecting element 201, the quantization section 202-1 - 202-n, the coding section 203-1 - 203-n, the addition section 204-1 - 204-n, the FIFO section 205-1 - 205-n, the target code length decision section 206, the FIFO section 207, and the dichotomizing search section 208.

[0016] With picture compression equipment 100, after the image according to the inputted video signal is changed into a frame format from field format, it is divided into the macro block with which it consists of some DCT blocks in the macro flocculation section 1. This macro block S1 is outputted to the DCT section 2. The luminance signals (Y) and color-difference signals (Cb, Cr) of 16x16 overlap, and a macro block consists of MPEG. Specifically, in the case of 4:2:0, a macro block consists of a total (DCT) of six blocks with four blocks of 8x8 about Y, and every one block of 8x8 about each of Cb and Cr.

[0017] The DCT section 2 outputs the DCT multiplier S2 which constitutes the macro block S1 and which performs DCT (discrete cosine transformation) for every block (DCT), and is shown in drawing 6 (B) to the quantization section 202-1 - 202-n. The activity detecting element 201 detects the activity of the macro block S1, and outputs the activity S201 shown in the detected drawing 6 (A) to each of the quantization section 202-1 - 202-n.

[0018] The quantization section 202-1 - 202-n quantize the DCT multiplier S2 by mutually different quantization step, and output quantization level S202-1 shown in drawing 6 (C) - S202-n to the coding section 203-1 - 203-n, respectively. At this time, based on the activity S201 from the activity detecting element 201, the quantization section 202-1 - 202-n make the quantization step of each quantization section fine, when degradation of image quality is likely to be conspicuous, and when degradation of

image quality is not conspicuous, they quantize by making the quantization step of each quantization section coarse.

[0019] The coding section 203-1 - 203-n ask for the code length when turning quantization level S202-1 - S202-n VLC (Variable Length Code: variable-length sign), respectively, and output code length S203-1 as shown in drawing 6 (D) - S203-n to the addition section 204-1 - 204-n, and the FIFO section 205-1 - 205-n, respectively. What is necessary is just to ask for the code length when performing VLC-ization in the coding section 203-1 - 203-n, even if it does not actually perform VLC-ization. <BR> [0020] The addition section 204-1 - 204-n integrate code length S203-1 - S203-n for one frame, respectively, and calculate the addition value shown in drawing 6 (E). Only the time amount of the addition in the addition section 204-1 - 204-n carries out delay of the code length S203-1 - S203-n, and the FIFO section 205-1 - 205-n output it by the FIFO method as code length S205-1 - S205-n, as shown in drawing 6 (F).

[0021] Based on addition result S204-1 - S204-n from the addition section 204-1 - 204-n, the target code length decision section 206 determines the policy objective code length for every macro block, as shown below.

[0022] For example, in drawing 1 , the total of a quantization step is 32 of 0-31, it presupposes that it is  $n = 4$ , and as shown in the following table 1, it defines quantization index [ of quantization section 202-j ( $1 \leq j \leq n$  and  $j$  are an integer) ]  $q[j]$ .

[Table 1]

[0023] Here, the greatest quantization index (= 31) is contained in quantization index  $q[j]$ . If addition value  $\sigma_i(i, q[j])$  of the code length for one frame by quantization section 202-j by quantization section 202-j if code length of the  $i$ -th macro block is set to  $\Pi(i, q[j])$  is plotted, it will become like drawing 2 . As shown in drawing 2 , it turns out that quantization with which are satisfied of target code length (tgt) is between the code length by quantization of the quantization section 202-2, and the code length by quantization of the quantization section 202-3. Then, the policy objective code length for every macro block of these two points who will satisfy target code length (tgt) if

straight-line approximation is carried out is called for. If policy objective code length of the macro block  $i$  is made into  $\hat{l}(i)$ , in the target code length decision section 206, it will ask for policy objective code length according to the following type (1).

[Equation 1]

$$\begin{aligned} \hat{l}(i) = & [\sum l(k, q[2]) - \text{tgt}] \\ & - l(i, q[3]) + [\text{tgt} - \sum l(k, q[3])] \\ & - l(i, q[2]) \\ & / [\sum l(k, q[2]) - \sum l(k, q[3])] \\ & \text{--- (1)} \end{aligned}$$

Policy objective code length  $\hat{l}(i)$  of the macro block  $i$  shown in drawing 6 (G) determined in the target code length decision section 206 is outputted to the dichotomizing search section 208.

[0024] moreover, the code length who used the quantization index of the quantization section 202-1 when a quantization index with which it is satisfied of target code length (tgt) when shown in drawing 3 was smaller than the quantization index of the quantization section 202-1 --- constant twice --- it carries out and asks for the policy objective code length for every macro block who satisfies target code length (tgt). That is, if policy objective code length of the macro block  $i$  is made into  $\hat{l}(i)$ , it will ask by the following formula (2). Here, the quantization index of the quantization section 202-1 is the minimum quantization index in the quantization index with which the target code length decision section 206 is equipped.

[0025]

[Equation 2]

$$\hat{l}(i) = [\text{tgt} / \sum l(k, q[1])], l(i, q[1]) \text{ --- (2)}$$

Furthermore, in the case of drawing 4, although policy objective code length is calculated from the above-mentioned formula (2), since the quantization section 202-4 which takes the greatest quantization index also has long code length, overflow takes place. The target code length decision section 206 outputs the policy objective code length S206 containing the data the flag which shows overflow stood in such a case to the dichotomizing search section 208. Moreover, the target code length decision section 206 may output only the data in which it is shown that it is overflow to the dichotomizing search section 208.

[0026] The FIFO section 207 is outputted to the dichotomizing search section 208 by

making the DCT multiplier S2 into the DCT multiplier S207 so that the DCT multiplier S2 from the DCT section 2 may be outputted to the dichotomizing search section 208 to the same timing as target code length  $ll^*$  from the target code length decision section 206 ]<sup>^</sup> (i).

[0027] The dichotomizing search section 208 determines the minimum quantization index with which the code length of the macro block i is satisfied of policy objective code length  $ll^*$  (i) determined in the target code length decision section 206.

[0028] Hereafter, the processing in the dichotomizing search section 208 is explained, referring to drawing 5 . What plotted the code length when using 32 quantization indexes and them for drawing 5 , and quantizing and VLC(ing) the macro block i is shown. Here, the solution of the minimum  $q (ll[i, q] \leq ll^* (i))$ , i.e.,  $q_i = \min_j$ , which satisfies policy objective code length  $ll^* (i)$  is calculated. Although the monotonicity of a function is needed in binary search, since code length becomes large, he does not lose generality in the example shown in drawing 5 , either, so that quantization becomes small. Binary search is realized at the following step in the dichotomizing search section 208.

[0029] Step 1: When the overflow flag contained in the policy objective code length S206 from the target code length decision section 206 does not stand, it turns out that a solution exists in the inside from  $q_0$  to  $q_{31}$ . Then, it asks for the point which carries out the range of the solution for 2 minutes, and the code length of  $q_{15}$ . Then, since it is  $ll(i, q_{15}) > ll^* (i)$ , the solution's existence range will exist in  $q_{16}$  to  $q_{31}$ .

[0030] Step 2: Since it turns out that it exists in the inside from  $q_{16}$  to  $q_{31}$ , a solution asks for the point which carries out the range of the solution for 2 minutes, and the code length of  $q_{23}$ . Then, since it is  $ll(i, q_{23}) \leq ll^* (i)$ , the solution's existence range will exist in  $q_{16}$  to  $q_{23}$ .

[0031] Step 3: Since it turns out that a solution exists in the inside from  $q_{16}$  to  $q_{23}$ , ask for the point which carries out the range of the solution for 2 minutes, and the code length of  $q_{19}$ . then,  $ll(i, q_{19}) \leq ll^* (i)$  — (— since it is  $ll(i, q_{19}) = ll^* (i)$ ) in fact, the solution's existence range will exist in  $q_{16}$  to  $q_{19}$ .

[0032] Step 4: Since it turns out that it exists in the inside from  $q_{16}$  to  $q_{19}$ , a solution asks for the point which carries out the range of the solution for 2 minutes, and the code length of  $q_{17}$ . Then, since it is  $ll(i, q_{17}) > ll^* (i)$ , the solution's existence range will exist in  $q_{18}$  to  $q_{19}$ .

[0033] Step 5: Since it turns out that it exists in the inside from  $q_{18}$  to  $q_{19}$ , a solution

asks for the point which carries out the range of the solution for 2 minutes, and the code length of q18. then,  $ll(i, q18) \leq ll^{\wedge}(i) \text{ --- (--- since it is } ll(i, q18) = ll^{\wedge}(i))$  in fact, the solution's existence range becomes q18 to q18, q18 [ i.e., ].

[0034] Thus, in dichotomizing search, it can always ask for the "log2 solution's existence range." Moreover, since the quantization investigated in each step is one, it is realizable enough also in hard. However, in processing of steps 1-5, it does not investigate about the greatest quantization index. That is because there is a premise that there are few results of the greatest quantization index than policy objective code length. However, in fact, also by the greatest quantization index, when larger than policy objective code length, overflow will arise. As mentioned above, with picture compression equipment 100, it is investigating also about the greatest quantization index by quantization section 202-n, and the result is shown in the overflow flag contained in the policy objective code length S206. Consequently, generating of overflow can be detected easily and it can avoid that the quantization index which was mistaken in the dichotomizing search section 208 is chosen.

[0035] The quantization section 3 quantizes based on the quantization index S208 determined in the dichotomizing search section 208, and outputs the quantization level S3 shown in drawing 6 (J) to the VLC section 4. The VLC section 4 carries out variable length coding (VLC) of the quantization level S3, and generates bit stream S4 shown in drawing 6 (K). At this time, when overflowing, it processes protecting a low-pass DCT multiplier etc. Through a buffer 5, this generated bit stream S4 is a predetermined output rate, and is outputted as a bit stream S5.

[0036] As explained above, according to picture compression equipment 100, it can transmit with the bit rate which was able to determine the code length of one frame, and, moreover, the code length control which is not influenced of a scene change etc. by overflow detection is attained. Moreover, implementation by hardware is also possible enough. According to picture compression equipment 100, taking into consideration the local property of a digital image signal, also with application like VTR, the breakdown of the image by overflow detection mistake is prevented, and, specifically, code length control of a feedforward method can be realized effectively.

[0037] This invention is not limited to the operation gestalt mentioned above. For example, with the operation gestalt mentioned above, although DCT was illustrated as conversion coding, wavelet transform, Haar conversion, K-L conversion, etc. may be used

as conversion coding.

[0038] Moreover, although it applied with the operation gestalt mentioned above when a digital video signal was recorded on VTR, it is not necessary to be a tape as a record medium, and a magneto-optic-recording disk, a hard disk, etc. are sufficient. Moreover, this invention may be applied to the thing not using an archive medium, for example, a thing like a communication system.

[0039] Moreover, with the operation gestalt mentioned above, although the macro block structure of 4:2:0 formats was used, the macro block structures, such as 4:2:2, 4:4:4, and 4:1:1, may be used for this invention. Moreover, the number of the DCT block which constitutes a macro block is also arbitrary.

[0040] Moreover, although controlled by the operation gestalt mentioned above to store a bit rate per one frame, you may control to store a bit rate in a larger unit than this or a small unit.

[0041] Moreover, although the operation gestalt mentioned above described reduction of a still picture, this invention is set in the DCT section 102 shown in drawing 1, and it is MC (Motion Compensation: motion compensation). As DCT is performed, you may make it apply to reduction of an animation.

[0042] Moreover, although data before performing DCT were used with the operation gestalt mentioned above when asking for activity, the data after DCT may be used. Moreover, although dichotomizing search is solved in the range of all quantization indexes, you may make it this invention solve dichotomizing search in the range of a part of quantization indexes with the operation gestalt mentioned above.

[0043] Moreover, although interpolation by straight-line approximation was used with the operation gestalt mentioned above as an approach to predict the policy objective code length for every macro block from the code length by the quantization section 202-1 - 202-n, the approximation by the high order function using more points may be adopted.

[0044] Furthermore, although it was carrying out with the operation gestalt mentioned above so that the policy objective code length of each macro block might be assigned according to an individual, respectively, you may make it this invention assign policy objective code length equally to all macro blocks.

[0045]

[Effect of the Invention] As explained above, according to the image data processor of this invention, and its approach, it can transmit with the bit rate which was able to

determine the digital video signal, and, moreover, the code length control which is not influenced of a scene change etc. by overflow detection is attained. Moreover, implementation by hardware is also possible enough.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing 1 is the block diagram of the picture compression equipment of the DCT method concerning the operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] Drawing 2 is drawing which plotted addition value  $\sigma_{i,q}$  of the code length for one frame by the quantization section.

[Drawing 3] Drawing 3 is drawing showing other examples which plotted addition value  $\sigma_{i,q}$  of the code length for one frame by the quantization section.

[Drawing 4] Drawing 4 is drawing showing other examples in the pan which plotted addition value  $\sigma_{i,q}$  of the code length for one frame by the quantization section.

[Drawing 5] Drawing 5 is drawing for explaining binary search.

[Drawing 6] It is the timing chart of the processing in the picture compression equipment shown in drawing 1.

[Drawing 7] Drawing 7 is the block diagram of the picture compression equipment of the

conventional DCT method.

[Description of Notations]

10,100 [ — The quantization section, 4 / -- The VLC section, 5 / -- A buffer, 201 / -- An activity detecting element, 202-1 - 202-n / -- The quantization section, 203-1 - 203-n / -- The coding section, 204-1 - 204-n / -- The addition section, 205-1 - the 205-n--FIFO section 206 / -- Target code length decision section. ] -- Picture compression equipment, 1 -- The macro blocking section, 2 -- The DCT section, 3



(51) Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

F I

H 0 4 N 7/30

H 0 4 N 7/133

Z

H 0 3 M 7/40

H 0 3 M 7/40

H 0 4 N 1/41

H 0 4 N 1/41

B

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平6-261531

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(22) 出願日 平成8年(1996)10月2日

(72) 発明者 北村 卓也

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

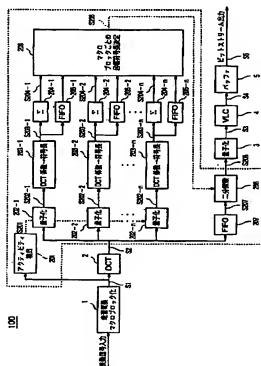
(74) 代理人 弁理士 佐藤 隆久

(54) 【発明の名称】 画像データ処理装置およびその方法

(57) 【要約】

【課題】 画質を劣化させることなく、オーバーフローの発生を効果的に抑制できる画像データ処理装置を提供する。

【解決手段】 量子化部202-1~202-nにおいて、最大の量子化インデックスを含む異なる複数の量子化インデックスを用いて量子化が行われ、その量子化レベルの符号長が求められる。目標符号長決定部206において、これらの符号長から、目標符号長を満足する最大の最終目標符号量S206が求められる。それと同時に、最大の量子化インデックスを用いても、符号長が目標符号長より長くなる場合には、オーバーフローと判定される。2分探索部208では、最終目標符号量を満足する量子化インデックスS208が求められる。量子化部3では、量子化インデックスS208を用いて量子化が行われる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 デジタル画像データの符号化データを目標符号長以下にするように量子化インデックスを決定し、当該量子化インデックスに基づいて、前記デジタル画像データの量子化を行う画像データ処理装置において、

ディジタル画像データを周波数領域に直交変換する変換手段と、

最大の量子化インデックスを含む相互に異なる複数の量子化インデックスを用いて前記直交変換されたディジタル画像データを量子化し、それらの量子化レベルからそれぞれ符号長を求め、当該符号長および目標符号長に基づいて、最終目標符号長を決定する目標符号長決定手段と、

前記最大の量子化インデックスを用いて量子化した符号化データが前記目標符号長以下にならない場合に、オーバーフローであると判定するオーバーフロー判定手段と、

前記オーバーフローと判定されないときに、前記符号化データが前記決定された最終目標符号長以下になる最小の量子化インデックスを2分探索法によって求める量子化インデックス決定手段と、

前記決定された量子化インデックスに基づいて、前記直交変換されたディジタル画像データを量子化する量子化手段とを有する画像データ処理装置。

【請求項2】 前記目標符号長決定手段は、前記目標符号長が、異なる量子化インデックスを用いて得られた2つの符号長の間に存在する場合に、直線近似法を用いて前記最終目標符号長を決定する請求項1に記載の画像データ処理装置。

【請求項3】 前記目標符号長決定手段は、当該目標符号長決定手段が備える最小の量子化インデックスを用いて得られた符号長より前記目標符号長が長い場合に、当該最小の量子化インデックスを用いて得られた符号長を定数倍した値を前記最終目標符号長とする請求項1に記載の画像データ処理装置。

【請求項4】 前記ディジタル画像データを、複数のブロックデータに分割するデータ分割手段をさらに有し、前記変換手段、前記目標符号長決定手段、オーバーフロー判定手段、前記量子化インデックス決定手段および前記量子化手段は、前記ブロックデータ単位で、それぞれの処理を行う請求項1に記載の画像データ処理装置。

【請求項5】 前記ディジタル画像データまたは前記直交変換されたディジタル画像データに基づいて、アクティビティを検出するアクティビティ検出手段をさらに有し、

前記目標符号長決定手段は、前記検出されたアクティビティに基づいて、前記量子化を行う請求項1に記載の画像データ処理装置。

【請求項6】 前記目標符号長決定手段は、1フレーム単

位で最終目標符号長を決定する請求項1に記載の画像データ処理装置。

【請求項7】 前記量子化された量子化レベルを可変長符号化する可変長符号化手段をさらに有する請求項1に記載の画像データ処理装置。

【請求項8】 前記変換手段は、ディジタル画像データを離散コサイン変換する請求項1に記載の画像データ処理装置。

【請求項9】 デジタル画像データの符号化データを目標符号長以下にするように量子化インデックスを決定し、当該量子化インデックスに基づいて、前記ディジタル画像データの量子化を行う画像データ処理方法において、

ディジタル画像データを周波数領域に直交変換し、最大の量子化インデックスを含む相互に異なる複数の量子化インデックスを用いて前記直交変換されたディジタル画像データを量子化し、それらの量子化レベルからそれぞれ符号長を求め、当該符号長および目標符号長に基づいて、最終目標符号長を決定し、

前記最大の量子化インデックスを用いて量子化した符号化データが前記目標符号長以下にならない場合に、オーバーフローであると判定し、

前記オーバーフローと判定されないときに、前記符号化データが前記決定された最終目標符号長以下になる最小の量子化インデックスを2分探索法によって求め、

前記決定された量子化インデックスに基づいて、前記直交変換されたディジタル画像データを量子化する画像データ処理方法。

【請求項10】 前記目標符号長が、異なる量子化インデックスを用いて得られた2つの符号長の間に存在する場合に、直線近似法を用いて前記最終目標符号長を決定する請求項9に記載の画像データ処理方法。

【請求項11】 前記目標符号長決定処理において備えられた最小の量子化インデックスを用いて得られた符号長より前記目標符号長が長い場合に、当該最小の量子化インデックスを用いて得られた符号長を定数倍した値を前記最終目標符号長とする請求項9に記載の画像データ処理方法。

【請求項12】 前記ディジタル画像データを、複数のブロックデータに分割し、

前記変換処理、前記目標符号長決定処理、前記オーバーフロー判定処理、前記量子化インデックス決定処理および前記量子化処理を、前記ブロックデータ単位で行う請求項9に記載の画像データ処理方法。

【請求項13】 前記ディジタル画像データまたは前記直交変換されたディジタル画像データに基づいて、アクティビティを検出し、

前記目標符号長決定処理において、前記検出されたアクティビティに基づいて、前記量子化を行う請求項9に記載の画像データ処理方法。

【請求項14】1フレーム単位で最終目標符号長を決定する請求項9に記載の画像データ処理方法。

【請求項15】前記量子化された量子化レベルを可変長符号化する請求項9に記載の画像データ処理方法。

【請求項16】前記直交変換は、離散コサイン変換である請求項9に記載の画像データ処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、デジタル画像の圧縮処理において、ビットレート増加によるオーバーフローを抑制する画像データ処理装置およびその方法に関する。

【0002】

【従来の技術】MPEG(Moving Pictures Expert Group)規格に代表されるDCT(Discrete Cosine Transform)を採用したデジタルビデオ信号の画像圧縮技術では、一般的に、ビットストリームが所望のレートを満足するよう、符号長制御を行っている。この制御において、従来では、以前の量子化ステップ、符号長の関係および現在の平均レートに基づいて、符号長をフィードバック制御している。

【0003】図7は、従来のDCT方式の画像圧縮装置10の構成図である。図7に示すように、画像圧縮装置10は、マクロブロック化部1、DCT部2、量子化部3、VLC部4、バッファ5および量子化制御部6を有する。

【0004】画像圧縮装置10では、入力された映像信号に応じた画像が、フィールド形式からフレーム形式に変換された後に、マクロブロック化部1において、数個のDCTブロックからなるマクロブロックに分割される。このマクロブロックS1は、DCT部2に出力される。MPEGでは、16×16の輝度信号(Y)と色差信号(Cb, Cr)とが重なりあってマクロブロックを構成する。具体的には、4:2:0の場合には、マクロブロックは、Yについての8×8のブロック4個と、Cb, Crのそれぞれについての8×8のブロック1個ずつの合計6個の(DCT)ブロックで構成される。

【0005】DCT部2は、マクロブロックS1を構成する(DCT)ブロック毎にDCT(離散余弦変換)を行い、DCT係数S2を量子化部3に出力する。量子化制御部6は、バッファ5の出力S5のビットレートを考慮して量子化インデックスを求め、この量子化インデックスS6を量子化部3に出力する。動画像圧縮においては一般的に使用されるMPEG2のテストモデルにおける符号長制御では、マクロブロック毎に、アクティビティ(マクロブロックに対する画質劣化の見えやすさ)に基づいて量子化を制御すると共に、仮想バッファの残量、以前にエンコードした際の量子化インデックスおよび発生符号長の関係を用いてフィードバック制御する。この制御では、平均的なビットレートを一定にするようにフ

ィードバックを行う。

【0006】量子化部3は、量子化インデックスS6に基づいて、DCT係数S2を量子化し、量子化されたデータである量子化レベルS3をVLC部4に出力する。VLC部4は、量子化レベルS3をVLC(Variable Length Code:可変長符号)化し、ビットストリームS4をバッファ5に出力する。このとき、発生符号長と量子化インデックスとの関係は、バッファ5を介して量子化制御部6にフィードバックされる。ビットストリームS4は、バッファ5を介して、ビットストリームS5として出力される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の画像圧縮装置10では、量子化制御部6において、平均的なビットレートを一定にするようにフィードバック制御を行うことから、所定の枚数のフレームを所定のビットレートに収めるように制御するのが困難である。従って、テープなどの記録媒体に記録する際には、フレーム単位の長さが不定になる。その結果、記録媒体上での画像の切れ目を特定するのが困難となり、編集のシャトル再生などの操作性で非常に不都合となる。また、シーンチェンジのような箇所では過去の統計的なデータが使えず、瞬間的にレートが増減し、アプリケーションによってはオーバーフローが起こり、DCT係数データの一部分が失われ、極端な画質劣化が引き起こされる可能性がある。

【0008】また、フィードバック制御なので、ダンピングを小さくすると反応は早いが振動的になり、ダンピングを大きくすると振動は減少するが反応は遅くなってしまふ。このように従来の画像圧縮装置10は、VTRのようなアプリケーションには向ききであるといえる。特に、前述したオーバーフローの問題は致命的である。すなわち、予めオーバーフローが起こることが分かっていたら、より重要である低次の係数を優先して高次の係数を捨てることのできるが、そのためには、オーバーフローの有無を予測しなければならない。

【0009】このようなオーバーフローの問題点を解決するために、フィードフォワード制御によって、固定長のレートで記録するように制御する手法が提案されている。しかしながら、この手法では、オーバーフローの発生頻度を減少させるために非常に大きな量子化ステップを使うことから、画質が全体的に劣化してしまうという問題が新たに生じてしまふ。

【0010】本発明は上述した従来技術の問題点に鑑みてなされ、画質を劣化させることなく、オーバーフローの発生を効果的に抑制できる画像データ処理装置およびその方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上述した目的を達成するために、本発明の画像データ処理装置は、デジタル画

像データの符号化データを目標符号長以下にするように量子化インデックスを決定し、当該量子化インデックスに基づいて、前記デジタル画像データの量子化を行う画像データ処理装置であって、デジタル画像データを周波数領域に直交変換する変換手段と、最大の量子化インデックスを含む相互に異なる複数の量子化インデックスを用いて前記直交変換されたデジタル画像データを量子化し、それらの量子化レベルからそれぞれ符号長を求め、当該符号長および目標符号長に基づいて、最終目標符号長を決定する目標符号長決定手段と、前記最大の量子化インデックスを用いて量子化した符号化データが前記目標符号長以下にならない場合に、オーバーフローであると判定するオーバーフロー判定手段と、前記オーバーフローと判定されないときに、前記符号化データが前記決定された最終目標符号長以下になる最小の量子化インデックスを2分探索法によって求める量子化インデックス決定手段と、前記決定された量子化インデックスに基づいて、前記直交変換されたデジタル画像データを量子化する量子化手段とを有する。

【0012】本発明の画像データ処理装置では、オーバーフロー判定手段において、前記最大の量子化インデックスを用いて量子化した符号化データが前記目標符号長以下にならない場合に、オーバーフローであると判定する。その結果、2分探索処理を行う前に、オーバーフローを適切に検出でき、2分探索手段において誤った量子化インデックスが求められることを適切に回避できる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態に係わる画像データ処理装置について説明する。この画像データ処理装置は、例えば、デジタルビデオ信号を回転ヘッドにより磁気テープに記録するデジタルVTRなどに用いられる。

【0014】図1は本発明の実施形態に係わるDCT方式の画像圧縮装置100の構成図。図6は図1に示す画像圧縮装置100における処理のタイミングチャートである。以下の説明では、1フレーム単位で所望の符号長を満足するように処理を行う。

【0015】図1に示すように、画像圧縮装置100は、マクロブロック化部1、DCT部2、量子化部3、VLC部4、バッファ5、アクティビティ検出部201、量子化部202-1~202-n、符号化部203-1~203-n、積算部204-1~204-n、FIFO部205-1~205-n、目標符号長決定部206、FIFO部207および2分探索部208を有する。

【0016】画像圧縮装置100では、入力された映像信号に応じた画像が、フィールド形式からフレーム形式に変換された後に、マクロブロック化部1において、数個のDCTブロックからなるマクロブロックに分割される。このマクロブロックS1は、DCT部2に出力され

る。MPEGでは、 $16 \times 16$ の輝度信号(Y)と色差信号(Cb, Cr)とが重なりあってマクロブロックを構成する。具体的には、4:2:0の場合には、マクロブロックは、Yについての $8 \times 8$ のブロック4個と、Cb, Crのそれぞれについての $8 \times 8$ のブロック1個ずつの合計6個の(DCT)ブロックで構成される。

【0017】DCT部2は、マクロブロックS1を構成する(DCT)ブロック毎にDCT(離散余弦変換)を行い、図6(B)に示すDCT係数S2を、量子化部202-1~202-nに出力する。アクティビティ検出部201は、マクロブロックS1のアクティビティを検出し、その検出した図6(A)に示すアクティビティS201を量子化部202-1~202-nのそれぞれに出力する。

【0018】量子化部202-1~202-nは、相互に異なる量子化ステップでDCT係数S2を量子化し、図6(C)に示す量子化レベルS202-1~S202-nを符号化部203-1~203-nにそれぞれ出力する。このとき、量子化部202-1~202-nは、アクティビティ検出部201からのアクティビティS201に基づいて、画質の劣化が目立ちそう場合は各量子化部の量子化ステップを細かくし、画質の劣化が目立たない場合には各量子化部の量子化ステップを粗くして量子化を行う。

【0019】符号化部203-1~203-nは、それぞれ量子化レベルS202-1~S202-nをVLC(Variable Length Code:可変長符号)化した時の符号長を求め、図6(D)に示すような符号長S203-1~S203-nをそれぞれ積算部204-1~204-nおよびFIFO部205-1~205-nに出力する。符号化部203-1~203-nでは、実際にVLC化を行わなくても、VLC化を行ったときの符号長を求めれば良い。

【0020】積算部204-1~204-nは、それぞれ1フレーム分の符号長S203-1~S203-nを積算し、図6(E)に示す積算値を求める。FIFO部205-1~205-nは、図6(F)に示すように、積算部204-1~204-nにおける積算の時間だけ符号長S203-1~S203-nをディレイさせて、符号長S205-1~S205-nとして、FIFO方式で出力する。

【0021】目標符号長決定部206は、積算部204-1~204-nからの積算結果S204-1~S204-nに基づいて、以下に示すように、マクロブロック毎の最終目標符号長を決定する。

【0022】例えば、図1において、量子化ステップの総数は0~31の32個であり、 $n=4$ であるとし、量子化部202-j ( $1 \leq j \leq n$ , jは整数)の量子化インデックスq[j]を下記表1のように定める。

【表1】

量子化部	量子化インデックス q[j]
1	7
2	15
3	23
4	31

【0023】ここで、最大の量子化インデックス (= 31) が量子化インデックス q [j] に含まれている。量子化部 202-j による 1 番目のマクロブロックの符号長を 11 (i, q [j]) とすると、量子化部 202-j による 1 フレーム分の符号長の積算値  $\Sigma_i 11 (i, q [j])$

$$11^-(i) = \{ \Sigma_i 11 (k, q [2]) - t g t \} \\ \cdot 11 (i, q [3]) + \{ t g t - \Sigma_i 11 (k, q [3]) \} \\ \cdot 11 (i, q [2]) \} \\ \cdot \{ \Sigma_i 11 (k, q [2]) - \Sigma_i 11 (k, q [3]) \} \\ \dots (1)$$

目標符号長決定部 206 において決定された図 6 (G) に示すマクロブロック 1 の最終目標符号長 11^-(i) は 2 分探索部 208 に出力される。

【0024】また、図 3 に示すような場合には、目標符号長 (t g t) を満足するような量子化インデックスが、量子化部 202-1 の量子化インデックスよりも小さい場合には、量子化部 202-1 の量子化インデックスを用いた符号長を定数倍して、目標符号長 (t g t) \* 11^-(i) = [t g t / {Σ\_i 11 (k, q [1])}] \* 11 (i, q [1])

さらに、図 4 の場合には、最終目標符号長は上記式

(2) から計算されるが、最大の量子化インデックスをとる量子化部 202-4 でも符号長が長いのでオーバーフローが起こる。目標符号長決定部 206 は、このような場合に、オーバーフローを示すフラグが立ったデータを含む最終目標符号長 S 206 を 2 分探索部 208 に出力する。また、目標符号長決定部 206 は、オーバーフローであることを示すデータのみ 2 分探索部 208 に出力してもよい。

【0026】F I F O 部 207 は、D C T 部 2 からの D C T 係数 S 2 が目標符号長決定部 206 からの目標符号長 11^-(i) と同じタイミングで 2 分探索部 208 に出力されるように、D C T 係数 S 2 を D C T 係数 S 207 として 2 分探索部 208 に出力する。

【0027】2 分探索部 208 は、マクロブロック 1 の符号長が目標符号長決定部 206 において決定された最終目標符号長 11^-(i) を満足する最小の量子化インデックスを決定するものである。

【0028】以下、図 5 を参照しながら、2 分探索部 208 における処理を説明する。図 5 に 32 個の量子化インデックスと、それらを用いてマクロブロック 1 を量子化、V L C したときの符号長をプロットしたものを示す。ここで、最終目標符号長 11^-(i) を満足する最小の q すなわち q<sub>i</sub> = min<sub>j</sub> { 11 (i, q<sub>j</sub>) } ≤ 50

\* q [j] をプロットすると例えば図 2 のようになる。図 2 に示すように、目標符号長 (t g t) を満足するような量子化は、量子化部 202-2 の量子化による符号長と、量子化部 202-3 の量子化による符号長との間にあることがわかる。そこで、この 2 点の直線近似すれば目標符号長 (t g t) を満足するマクロブロック毎の最終目標符号長が求められる。マクロブロック i の最終目標符号長を 11^-(i) とすると、目標符号長決定部 206 では、最終目標符号長を下記式 (1) に従って求める。

【数 1】

\* を満足するマクロブロック毎の最終目標符号長を求める。すなわち、マクロブロック i の最終目標符号長を 11^-(i) とすると、下記式 (2) で求められる。ここで、量子化部 202-1 の量子化インデックスは、目標符号長決定部 206 が備える量子化インデックスのなかで最小の量子化インデックスである。

【0025】

【数 2】

11^-(i) という解を求める。2 分探索法では関数の単調性が必要となるが、量子化は小さくなるほど符号長は大きくなるので図 5 に示す例でも一般性を失うことはない。2 分探索法は 2 分探索部 208 において次のステップで実現される。

【0029】ステップ 1 : 目標符号長決定部 206 からの最終目標符号長 S 206 に含まれるオーバーフローフラグが立っていない場合、解は q 0 から q 31 までの中に存在することがわかる。そこで、その解の範囲を 2 分する点、q 15 での符号長を求める。すると、11 (i, q 15) > 11^-(i) であるから、解の存在範囲は q 16 から q 31 の中に存在することになる。

【0030】ステップ 2 : 解は q 16 から q 31 までの中に存在することがわかってから、その解の範囲を 2 分する点、q 23 での符号長を求める。すると、11 (i, q 23) ≤ 11^-(i) であるから、解の存在範囲は q 16 から q 23 の中に存在することになる。

【0031】ステップ 3 : 解は q 16 から q 23 までの中に存在するとわかってから、その解の範囲を 2 分する点、q 19 での符号長を求める。すると、11 (i, q 19) ≤ 11^-(i) (実際には 11 (i, q 19) = 11^-(i)) であるから、解の存在範囲は q 16 から q 19 の中に存在することになる。

【0032】ステップ 4 : 解は q 16 から q 19 までの

中に存在することがわかっているから、その解の範囲を2分する点、 $q17$ での符号長を求める。すると、 $11(1, q17) > 11(1)$ であるから、解の存在範囲は $q18$ から $q19$ の中に存在することになる。

【0033】ステップ5: 解は $q18$ から $q19$ までの中に存在することがわかっているから、その解の範囲を2分する点、 $q18$ での符号長を求める。すると、 $11(1, q18) \leq 11(1)$  (実際には $11(1, q18) = 11(1)$ )であるから、解の存在範囲は $q18$ から $q18$ 、すなわち $q18$ となる。

【0034】このように、2分探索ではつねに「log」解の存在範囲」を求めることができる。また、各ステップにおいて調べる量子化は1つであるため、ハード的にも充分実現可能である。しかし、ステップ1~5の処理では、最大の量子化インデックスについては調べない。それは最大の量子化インデックスの結果は最終目標符号長より少ないという前提があるからである。しかし、実際には最大の量子化インデックスでも最終目標符号長より大きい場合にはオーバーフローが生じってしまう。上述したように、画像圧縮装置100では、量子化部202~nで、最大の量子化インデックスについても調べており、その結果が最終目標符号長S206に含まれるオーバーフローフラグに示されている。その結果、オーバーフローの発生を容易に検出でき、2分探索部208において誤った量子化インデックスが選択されることを回避できる。

【0035】量子化部3は、2分探索部208において決定された量子化インデックスS208に基づいて量子化を行い、図6(J)に示す量子化レベルS3をVLC部4に出力する。VLC部4は、量子化レベルS3を可変長符号化(VLC)し、図6(K)に示すビットストリームS4を生成する。このとき、オーバーフローしている場合には低域のDCT係数を保護するなどの処理を行う。この生成されたビットストリームS4は、バッファ5を介して、所定の出力レートで、ビットストリームS5として出力される。

【0036】以上説明したように、画像圧縮装置100によれば、1フレームの符号長を決められたビットレートで伝送することができ、しかも、オーバーフロー検出によりシーンチェンジ等の影響も受けない符号長制御が可能となる。また、ハードウェアでの実現も充分可能である。具体的には、画像圧縮装置100によれば、デジタル画像信号の局所的な性質を考慮しつつ、VTRのようなアプリケーションでもオーバーフロー検出ミスによる画像の破綻を防止し、フィードフォワード方式の符号長制御を効果的に実現できる。

【0037】本発明は上述した実施形態には限定されない。例えば、上述した実施形態では、変換符号化としてDCTを例示したが、変換符号化として、ウェーブレット変換、Haar変換、K-L変換などを用いてもよ

い。

【0038】また、上述した実施形態では、デジタルビデオ信号をVTRに記録する場合に適用したが、記録媒体としてはテープである必要はなく、光磁気記録ディスクやハードディスクなどでも良い。また、本発明は、記録メディアを使わないもの、たとえば通信系のようなものに適用しても良い。

【0039】また、上述した実施形態では、4:2:2フォーマットのマクロブロック構造を用いていたが、本発明は、4:2:2、4:4:4、4:1:1などのマクロブロック構造を用いても良い。また、マクロブロックを構成するDCTブロックの個数も任意である。

【0040】また、上述した実施形態では、1フレーム単位でビットレートを収めるように制御したが、これより大きい単位、あるいは小さい単位でビットレートを収めるように制御しても良い。

【0041】また、上述した実施形態では、静止画のリダクションについて述べたが、本発明は、図1に示すDCT部102において、MC(Motion Compensation: 動き補償)とDCTとを行うようにして、動画のリダクションに適用するようにしてもよい。

【0042】また、上述した実施形態では、アクティブティを求める際に、DCTを行う前のデータを用いたが、DCT後のデータを用いても良い。また、上述した実施形態では、2分探索を全ての量子化インデックスの範囲で解くようになっていたが、本発明は、2分探索を、一部の量子化インデックスの範囲で解くようにしてもよい。

【0043】また、上述した実施形態では、量子化部202~1~202~nによる符号長からマクロブロック毎の最終目標符号長の予測する方法として、直線近似法による補間を用いたが、より多くの点を使う高次関数による近似法を採用してもよい。

【0044】さらに、上述した実施形態では、各マクロブロックの最終目標符号長をそれぞれ個別に割り当てるように行っていたが、本発明は、全てのマクロブロックに対して最終目標符号長を均等に割り当てるようにしても良い。

【0045】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の画像データ処理装置およびその方法によれば、ディジタルビデオ信号を決められたビットレートで伝送することができ、しかも、オーバーフロー検出によりシーンチェンジ等の影響も受けにくい符号長制御が可能となる。また、ハードウェアでの実現も充分可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の実施形態に係わるDCT方式の画像圧縮装置の構成図である。

【図2】図2は、量子化部による1フレーム分の符号長の積算値 $\Sigma, 11(1, q(j))$ をプロットした図で

ある。

【図3】図3は、量子化部による1フレーム分の符号長の積算値 $\sum l(i, q[j])$ をプロットした他の例を示す図である。

【図4】図4は、量子化部による1フレーム分の符号長の積算値 $\sum l(i, q[j])$ をプロットしたさらに他の例を示す図である。

【図5】図5は、2分探索法を説明するための図である。

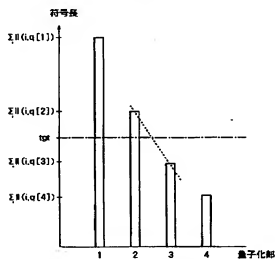
【図6】図1に示す画像圧縮装置における処理のタイミングチャートである。

\* 【図7】図7は、従来のDCT方式の画像圧縮装置の構成図である。

【符号の説明】

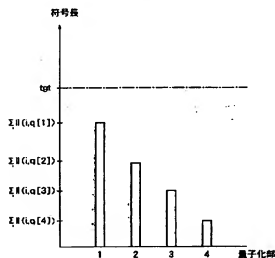
10、100…画像圧縮装置、1…マクロブロック化部、2…DCT部、3…量子化部、4…VLC部、5…バッファ、201…アクティビティ検出部、202-1～202-n…量子化部、203-1～203-n…符号化部、204-1～204-n…積算部、205-1～205-n…FIFO部、206…目標符号長決定部。

【図2】



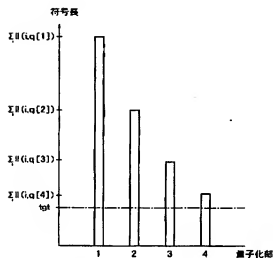
量子化部と1フレーム分の積算値

【図3】



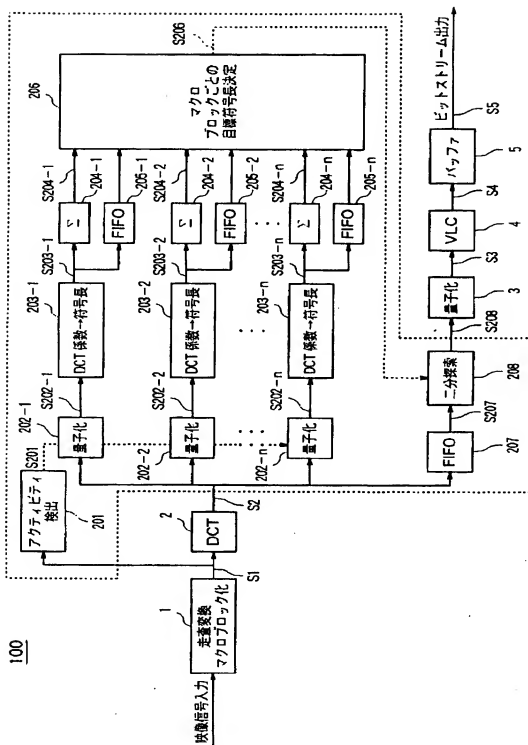
量子化部と1フレーム分の積算値

【図4】



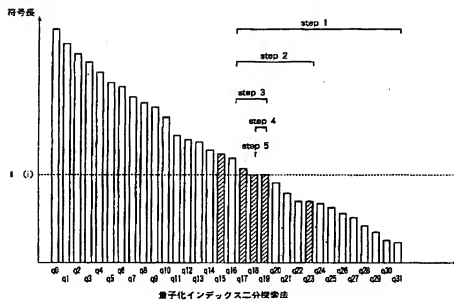
量子化部と1フレーム分の積算値

【図1】





【図5】



[illegible]

【図7】

